**Espacenet****Bibliographic data: JP2002159472 (A) — 2002-06-04**

---

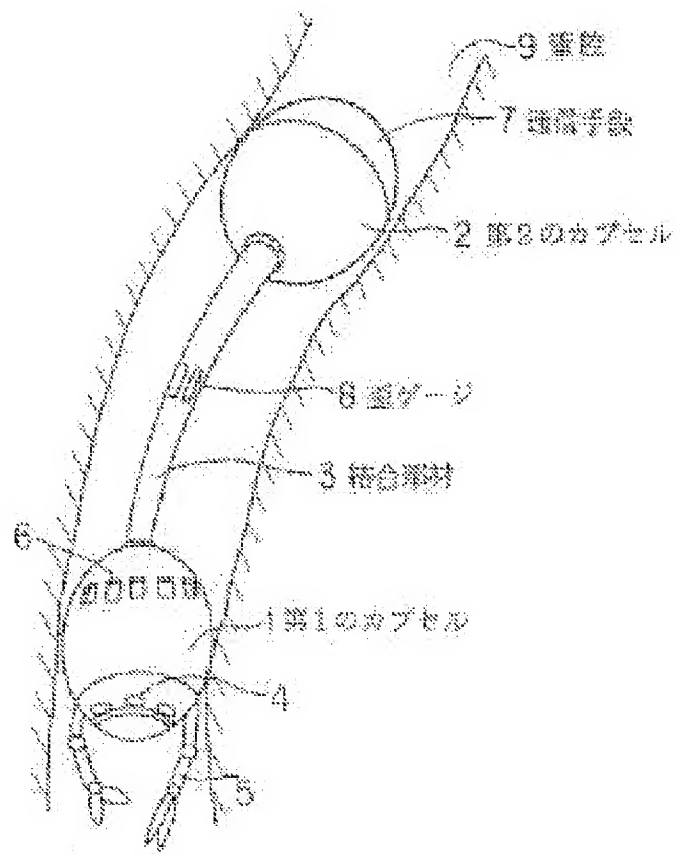
**MEDICAL CAPSULE DEVICE**

**Inventor(s):** IKEDA YUICHI; MIZUNO HITOSHI; KUDO MASAHIRO ±  
**Applicant(s):** OLYMPUS OPTICAL CO ±  
**Classification:** - **international:** **A61B1/00; A61B5/07; A61B8/12;** (IPC1-7): A61B1/00; A61B5/07; A61B8/12  
- **european:** A61B1/04C  
**Application number:** JP20010303723 20010928  
**Priority number(s):** JP20010303723 20010928  
**Also published as:** JP3568500 (B2)

**Abstract of JP2002159472 (A)**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a medical capsule device which enables us to obtain accurate and clear images through transmitting images detected by plural sensor signals to a receiving means in vitro efficiently by a multiplexed transmitting means.  
**SOLUTION:** A medical capsule device used for an examination or a treatment by passing through the body cavity is made in the following manner: The first capsule 1 and the second capsule 2 are connected by a connecting part 3. The first capsule 1 is equipped with a sensor 6 which measures temperature and pH in vivo. The connecting part 3 has a strain gauge 8. A transmitting means 7 transmits detected signals acquired by the plural sensors to in vitro and sends plural detected signals by time division multiplexing or frequency multiplexing.

Last updated: 28.02.2012 Worldwide Database 5.7.36; 92p



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-159472  
(P2002-159472A)

(43) 公開日 平成14年6月4日(2002.6.4)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
A 6 1 B 5/07		A 6 1 B 5/07	4 C 0 3 8
1/00	3 2 0	1/00	3 2 0 B 4 C 0 6 1
8/12		8/12	4 C 3 0 1

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-303723(P2001-303723)  
(62) 分割の表示 特願平5-259882の分割  
(22) 出願日 平成5年10月18日(1993.10.18)

(71) 出願人 000000376  
オリンパス光学工業株式会社  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号  
(72) 発明者 池田 裕一  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内  
(72) 発明者 水野 均  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内  
(74) 代理人 100058479  
弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

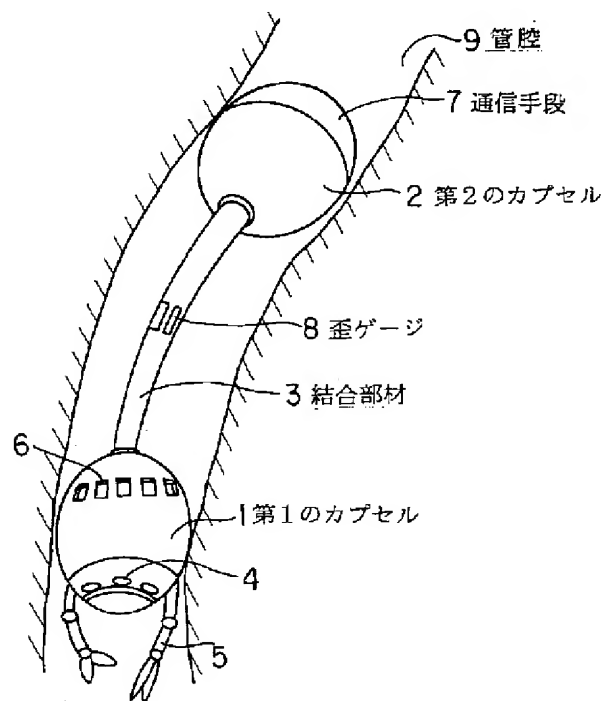
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医療用カプセル装置

(57) 【要約】

【課題】複数のセンサ信号によって検知した情報を多重化送信手段によって効率的に体外受信手段へ送信することにより、例えば正確で見やすい画像を得ることができる医療用カプセル装置を提供することにある。

【解決手段】体腔内を通過させて検査、治療又は処置を行う医療用カプセル装置において、第1のカプセル1と第2のカプセル2とを結合部材3によって結合し、第1のカプセル1に生体内の温度、pHを測定するセンサ6を設けるとともに、結合部材3に歪ゲージ8を設け、上記複数のセンサからの検出信号を体外に送信するための通信手段7とを設け、上記通信手段7が、上記複数の検出信号を時分割多重あるいは周波数多重して送信することを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 体腔内を通過させて検査、治療又は処置を行う医療用カプセル装置において、

第一のセンサと、第二のセンサと、上記複数のセンサからの検出信号を体外に送信するための通信手段とを設け、上記通信手段が、上記複数の検出信号を時分割多重あるいは周波数多重して送信することを特徴とする医療用カプセル装置。

【請求項2】 上記複数のセンサの内一つが超音波振動子であることを特徴とする請求項1の医療用カプセル装置。

【請求項3】 上記複数のセンサの内一つが加速度センサであることを特徴とする請求項1の医療用カプセル装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、体腔内の部位を直接的に観察し、診断や治療を行う医療用カプセル装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】医療用カプセル装置は、患者の口腔から体腔内に挿入する内視鏡とは異なり、患者が飲み込むことにより、体外装置と無線的に接続されているため、患者に与える苦痛を大きく軽減できることで注目されている。

【0003】従来、特願平4-224180号に示すように、カプセル本体にセンサやマニピュレータを設け、患部等を積極的にセンシング・処置することができるものも提案されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の医療用カプセル装置において、カプセルに複数のセンサを搭載し高機能化したり、搭載した複数のセンサの信号を効率的に体外に送信する工夫が無かった。

【0005】この発明は、前記事情に着目してなされたもので、その目的とするところは、複数のセンサを搭載したとき、複数のセンサからの信号を効率良く送信できる医療用カプセル装置を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】この発明は前記目的を達成するために、体腔内を通過させて検査、治療又は処置を行う医療用カプセル装置において、第一のセンサと、第二のセンサと、上記複数のセンサからの検出信号を体外に送信するための通信手段とを設け、上記通信手段が、上記複数の検出信号を時分割多重あるいは周波数多重して送信することを特徴とする。

## 【0007】

【作用】複数のセンサをカプセルに搭載し、複数のセンサからの信号を多重化して送信する多重送信手段を設けることにより、複数のセンサからの信号を効率的に送る

ことができる。また、このことにより、例えばカプセルを使って正確で見易い画像を得るとともに、カプセルの位置を簡易に得ることができるようになる。

## 【0008】

【発明の実施の形態】以下、この発明の各実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0009】図1～図3は第1の実施形態を示し、図1は医療用カプセル装置の全体図を示す。医療用カプセル装置は、第1のカプセル1と第2のカプセル2および両カプセル1、2を弾性的に結合する結合手段としての結合部材3とから構成されている。

【0010】第1のカプセル1は、略球状で、その前部には前方を観察するための観察手段としての観察光学系4および生体組織の把持、切開、切除を行うためのマニピュレータ5が設けられている。

【0011】さらに、第1のカプセル1の後部には生体内の温度、pHを測定するセンサ6が設けられている。第2のカプセル2も略球状で、内部には体外通信手段（図示しない）と交信するための通信手段7が設けられている。

【0012】前記結合部材3は、弾性を有する合成樹脂材料等からなる棒状体で、その中間部には位置検知手段としての歪ゲージ8が取付けられ、結合部材3が屈曲されたときの弾性歪を検知することにより、第1と第2のカプセル1、2の相対的位置関係を知ることができるようになっている。

【0013】したがって、前述のように構成された医療用カプセル装置を口腔から飲み込むことにより、体腔内、例えば管腔9を図1に示すように、第1のカプセル1が前部に、第2のカプセル2が後部になって管腔9内を進行する。この進行途中で、観察光学系4による観察像、センサ6による温度、pHの測定データおよび歪ゲージ8による歪情報は、通信手段7によって体外通信手段へ送信される。また、体外通信手段から送信された信号を通信手段7によって受信し、この信号に従ってマニピュレータ5を動作させることができ、生体組織の把持、切開、切除等を行うことができる。

【0014】次に、医療用カプセル装置の作用について説明する。図2に示すように、第1のカプセル1、第2のカプセル2の順に口腔から飲み込むことにより、第1のカプセル1が前部に、第2のカプセル2が後部になって管腔9内を進行する。このとき、第1のカプセル1と第2のカプセル2が結合部材3によって連結されているため、自由な回転は、第1、第2のカプセル1、2を結ぶカプセル中心軸の軸線回り（矢印）だけであり、常に管腔9の中心軸とカプセル中心軸は概ね一致しており、第1のカプセル1の前部は常に進行方向に向いている。

【0015】次に、カプセルの経路の算出について図3、数1に基づき説明する。結合部材3には歪ゲージ8が設けられているため、歪ゲージ8によって第1と第2

のカプセル1, 2の相対位置関係が測定できるため、1日の測定 $t_n$ 時間に2点のカプセル位置を求めることができる。したがって、 $t_1 \sim t_5$ 時間での位置情報を基に多項式の係数ベクトルを求める式は10本作ることが可能であり、このため9次の多項式の係数ベクトルを算

$t_n$  時間での位置ベクトルを  $X_n = (x_{1n}, x_{2n})$  で表わすと、

$t_1 \sim t_5$  時間までの経路を表す多項式は、4次多項式

$$X_n = a + b \cdot t_n + c \cdot t_n^2 + d \cdot t_n^3 + e \cdot t_n^4 \quad n=1 \sim 5 \quad (1)$$

で表わされ、 $t_1 \sim t_5$  時間の位置ベクトル  $X_n (n=1 \sim 5)$  を

代入することによって、係数ベクトル  $a, b, c, d, e$

を求め、 $t_6$  時間後の位置ベクトル  $X_6$  を式(1)によって

求める。

【0017】この結果、診断、治療をより正確に行うことができる。また、カプセルの前部が常に管腔の前方を向いているために観察像のオリエンテーションがつけ易く、また所望の箇所でのアンビュレーションを容易に行うことができる。

【0018】図4～図6は第2の実施形態を示し、図4は腸10内を医療用カプセル装置が進行している状態を示し、図5は、第1の実施形態における第1、第2のカプセル1, 2の一方の内部構造を示し、以下、単にカプセル11という。このカプセル11の内部における一側部には液体を収容した室に超音波振動子12が設けられ、この超音波振動子12はラジアル走査を行う超音波モータ13によって支持されている。さらにカプセル11の内部における中央部には超音波の送受波を行うための送受波回路14、超音波画像信号を体外に伝送する送信回路15が設けられ、カプセル11の内部における他側部にはカプセル駆動用の電池16が設けられている。

【0019】カプセル11は消化管腔の蠕動により体腔内を進行し、逐次体腔内の超音波断層像を体外に送信する。体外では図6に示す、体外通信手段としての体外受信装置17によりカプセル11からの信号を受信して超音波画像を表示する。体外受信装置17は超音波信号を受信するアンテナ18、受信回路19、受信信号を断層像に変換する超音波画像生成回路20、得られた超音波断層像を3次元画像に構築する3次元超音波画像構築回路21および画像表示ディスプレイ22からなり、体腔内より伝送されてくる超音波断層像を3次元画像に構築して表示する。

【0020】このようにカプセル11から伝送される体腔内の超音波断層信号を体外にて3次元超音波画像に構築、表示することにより、超音波プローブ、内視鏡等では到達し得ない体深部(小腸等)も含め、消化管すべてに亘って3次元断層像が得られ、生理学的研究の有用なデータ獲得や病変の診断を行うことができる。

出できる。したがって、従来のカプセルよりも同じ時間計測によって、より高次の精度の多項式により次時間のカプセルの位置を高い精度で予測することができる。

【0016】

【数1】

【0021】図7は第3の実施形態を示し、カプセル11と体外受信装置17のブロック図であり、カプセル11には第2の実施形態に加えて例えば圧電素子で構成されている加速度センサ23が内蔵されている。この加速度センサ23の検出信号は送信回路14に入力され、超音波受波信号とともに時分割多重もしくは周波数多重され、体外に送信される。

【0022】体外受信装置17では受信回路にて超音波受波信号と加速度信号を分離する。加速度信号は位置・速度検出回路24に入力され、カプセル11の位置・速度を検出する。速度データは3次元超音波画像構築回路21に入力され、カプセル11の速度変化に対応して3次元画像構築を行うことにより正確で見易い3次元画像が得られる。また、位置データによりX線等を使用せずに体腔内でのカプセル11の位置を知ることができる。

【0023】このように、カプセル11に加速度センサ23を設けたことにより、カプセル11の速度データによって3次元超音波画像構築の補正を行い、カプセル11の速度変化があった場合でも正確で見易い画像を得ることができる。また、位置データにより体腔内のカプセル11の位置を簡易に得ることができる。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、複数のセンサをカプセルに搭載し、複数のセンサ信号によって検知した情報を多重化送信手段によって効率的に体外受信手段へ送信することにより、例えば正確で見易い画像を得ることができると共に、カプセルの位置を簡易に得ることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施形態を示し、医療用カプセル装置の管腔内の進行状態を示す斜視図。

【図2】同実施形態の作用説明図。

【図3】同実施形態のカプセルの経路の算出についての説明図。

【図4】この発明の第2の実施形態を示し、医療用カプセル装置の腸内の進行状態を示す正面図。

【図5】同実施形態のカプセルの縦断側面図。

【図6】同実施形態のカプセルと体外受信装置のブロック図。

【図7】この発明の第3の実施形態を示し、カプセルと体外受信装置のブロック図。

【符号の説明】

1…第1のカプセル

2…第2のカプセル

3…結合部材

6…センサ

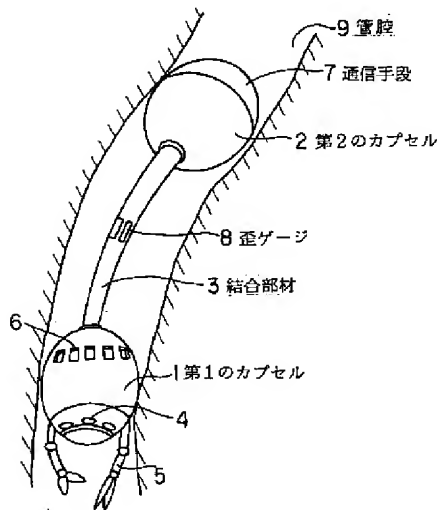
7…通信手段

8…歪ゲージ

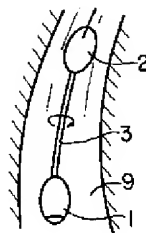
12…超音波振動子

23…加速度センサ

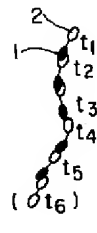
【図1】



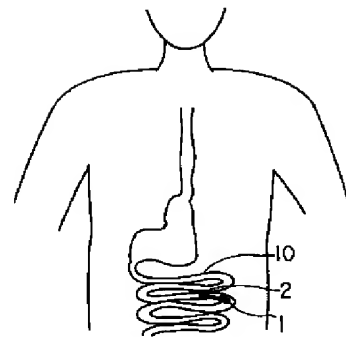
【図2】



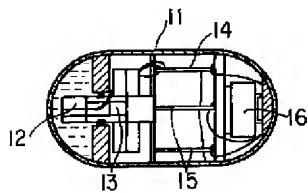
【図3】



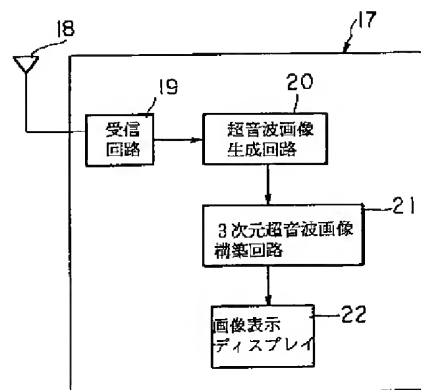
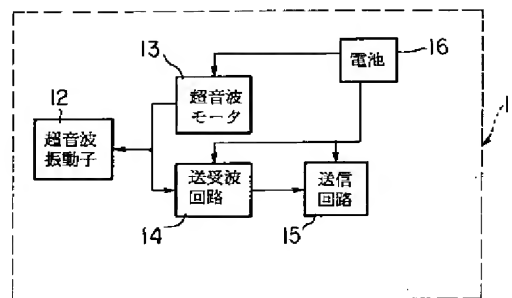
【図4】



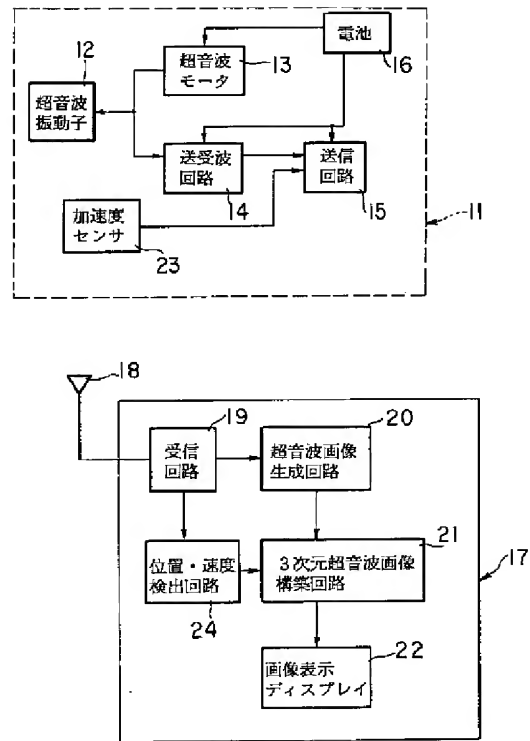
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 工藤 正宏  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

Fターム(参考) 4C038 CC00 CC03 CC06 CC09  
4C061 CC06 FF50 UU06 WW15 WW16  
4C301 BB03 EE11 FF01 GA03 GA12  
GD01 JA04 KK16